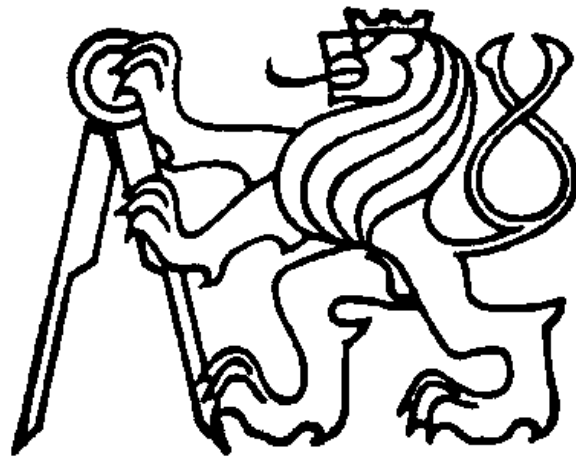


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Kristýna Kopecká



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kopecká Jméno: Kristýna Osobní číslo: 395620

Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Management a ekonomika ve stavebnictví

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Variantní řešení plochých střech

Název bakalářské práce anglicky: Variant solutions for flat roofs

Pokyny pro vypracování:

Technické řešení a porovnání variant střešního pláště

Investiční náklady variant, analýza nákladů na materiál

Analýza varianty, vyhodnocení, závěry.

Seznam doporučené literatury:

www.dek.cz

Ploché střechy praktický průvodce, Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda

Základní pravidla pro navrhování a realizaci plochých střech a hydroizolace spodní stavby, Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Dana Čápková, Ph. D.

Datum zadání bakalářské práce: 25. 2. 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 22. 5. 2016

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

3. 3. 2016

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího bakalářské práce Ing. Dana Čápová, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Datum: 30. 6. 2016

Kristýna Kopecká

Variantní řešení plochých střech

Variant solutions for flat roofs

Anotace

V bakalářské práci jsou řešeny doporučené technické varianty řešení plochých střech od DEK a.s. a porovnání jejich investičních nákladů, výhod a nevýhod variant.

Nejprve jsou řešeny obecné požadavky, seznámení s plochými střechami, jejich skladba, jednotlivé vrstvy, názvosloví, dělení plochých střech z různých hledisek, seznámení se základními typy konstrukcí plochých střech. Po obecném seznámení následuje praktická část práce, která se zabývá Bytovým domem Pod Všemi Svatými v Plzni, kde jako návrh projektanta byla použita doporučená skladba od DEK s úpravou některých vrstev. Dále se práce zabývá všemi jednotlivými zvolenými variantami od DEK, jejich skladbou, vyčíslením investičních nákladů, nákladů na materiál, tepelně-technickým posouzením variant. Na porovnání investičních nákladů navazuje analýza vhodného výběru varianty řešení na tuto konkrétní stavbu a vyhodnocení jejího výběru.

Annotation

In the bachelor thesis are solved recommended technical alternative solutions for flat roofs from DEK a.s. and compared to their investment costs, advantages and disadvantages of variant.

First, they are dealt with general requirements, familiarization with flat roofs, their composition, the individual layers, terminology, division of flat roofs from different perspectives, familiarization with the basic structure types of flat roofs. After a general introduction followed by a practical part, which deals with Residential building Pod Všemi Svatými in Pilsen, where a proposal has been the designer used the recommended composition of DEK alteration with some layers. Furthermore, the work deals with all the different variants selected from DEK, their composition, quantification of investment costs, costs of materials, thermal-technical assessment of the options. On comparing investment costs, followed by an analysis of a suitable choice of alternative solutions to this particular building and evaluation of its choice.

Klíčová slova

Střešní plášť, plochá střecha, investiční náklady, analýza varianty, technické řešení, tepelná izolace, nepochozí střecha, skladba střechy, návrh ploché střechy

Key words

Roof cladding, flat roof, investment costs, analysis of variants, technical solutions, thermal insulation, non-trafficable roof, roof structure, design of flat roofs

Obsah

Anotace	- 4 -
Annotation.....	- 4 -
Klíčová slova	- 5 -
Key words	- 5 -
Obsah.....	- 6 -
Úvod	- 8 -
Teoretická část	- 9 -
Definice.....	- 9 -
Obecné požadavky na střešní plášť.....	- 9 -
Rozdělení střešních konstrukcí.....	- 10 -
Složení střešního pláště.....	- 10 -
Rozdělení střešních konstrukcí podle sklonu střešní plochy.....	- 11 -
Ploché střechy	- 11 -
Názvosloví ploché střechy	- 12 -
Skladby střešních plášťů	- 13 -
Odvodnění střechy	- 15 -
Návrh ploché střechy	- 15 -
Střešní zahrady, zelené střechy.....	- 16 -
Praktická část.....	- 17 -
DEKROOF 01	- 22 -
DEKROOF 02	- 24 -
DEKROOF 03	- 26 -
DEKROOF 04	- 28 -
DEKROOF 05	- 30 -
DEKROOF 06	- 32 -
DEKROOF 08	- 34 -
DEKROOF 09A.....	- 37 -
DEKROOF 09B.....	- 39 -
Shrnutí rozpočtů vybraných řešení ploché střechy bytového domu:.....	- 41 -
Analýza variant:	- 42 -
Závěr	- 46 -

Seznam obrázků	- 47 -
Seznam tabulek	- 48 -
Seznam grafů.....	- 48 -
Použité zdroje.....	- 49 -

Úvod

Bakalářská práce se zabývá technickým řešením ploché střechy Novostavby Bytového domu Pod Všemi Svatými v Plzni. Porovnává řešení architekta a dalších doporučených skladeb plochých střech od firmy DEK a.s. z hlediska investičních nákladů variant.

Je rozdělena do dvou částí na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část obsahuje obecný popis střech, rozdělení, požadavky na střešní pláště, dále se zaměřuje pouze na řešené ploché střechy a jejich dělení z různých hledisek, názvosloví a popis jednotlivých vrstev. Teoretická část slouží k seznámení se s typy střešních konstrukcí.

Praktická část se zabývá již stavbou Bytového domu Pod Všemi Svatými. Po seznámení se se stavbou, následují schémata skladby střešních pláštů doporučených od firmy DEK a.s. a jejich stručný popis. Výpočet součinitele tepelného odporu konstrukce za použití programu na stránkách [www. Dek.cz](http://www.dek.cz). Investiční náklady a náklady na materiál, které byly vypočteny v SW euroCALC Remote Student, zapůjčeném od firmy Callida, s.r.o. v rámci studentské výuky. Zakončením jsou shrnující tabulky, pro lepší přehled výsledků.

Výsledkem je analýza vhodné varianty řešení pro tuto stavbu a zhodnocení výběru projektanta.

Teoretická část

Definice

Střecha je obvodová konstrukce, chránící vnitřní prostory před vnějšími vlivy. Zpravidla ohraničuje budovu nad posledním podlažím a někdy i ze stran. Je to jedna z hlavních konstrukcí budovy.

Obecné požadavky na střešní plášť

Střešní plášť ovlivňuje vnitřní i vnější vlivy, mezi ně patří:

„Umístění stavby, klimatické vlivy, tepelně technická kritéria, biologické vlivy, akustické vlivy, chemické vlivy, ekologie, požární bezpečnost, odvodnění, ochrana před bleskem, provoz.“ [5]

„Mezi základní požadavky na střešní konstrukce patří požadavky:

- 1. Statické- střecha musí přenést veškerá zatížení (od střešního pláště, vody, sněhu, větru, provozu, atd.).*
- 2. Protipožární- musí vykazovat určitou požární odolnost.*
- 3. Na využití střešních ploch- tzv. Provozní střechy (pochůzné, pojížděné a zelené střechy).*
- 4. Na využití podstřešních prostorů.*
- 5. Na horní osvětlení- střešní okna, světlíky, apod.*
- 6. Na větrání- u vzduchových mezer dvouplášťových či víceplášťových střech.*
- 7. Na vnitřní prostředí- teplota a relativní vlhkost vnitřního vzduchu.*
- 8. Na rozpětí (vzdálenost podpor)- podle účelu podstřešních prostorů.*
- 9. Architektonické:*
 - Pasivní funkce (krytí objektu)*
 - Aktivní funkce (výraz díla)*
- 10. Na trvanlivost – dočasné (provizorní), trvalé.*
- 11. Ekonomické.“[1]*

Rozdělení střešních konstrukcí

- podle tvaru střešní plochy
- jeho sklonu
- využití střešní plochy
- počtu střešních pláštů
- tvaru střešní plochy
- rozpětí střech

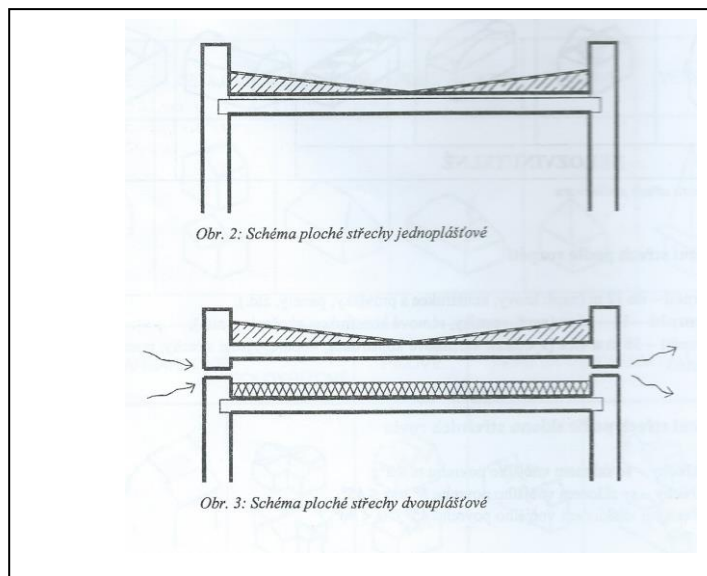
Složení střešního pláště

Všeobecně se dá říci, že každý střešní plášť se skládá z těchto vrstev:

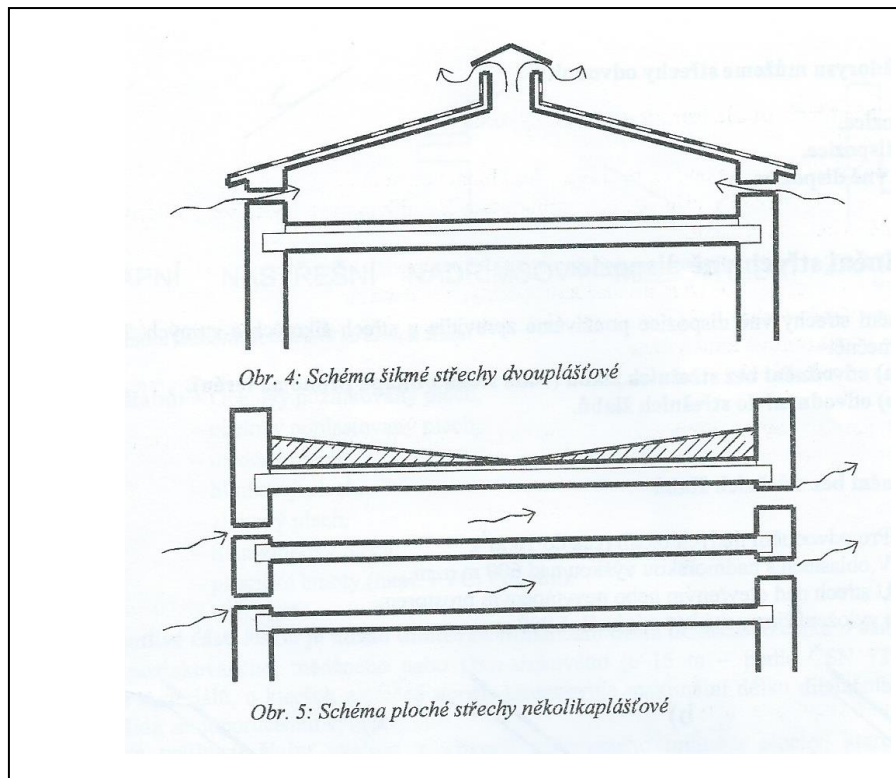
- a. Nosná vrstva konstrukce (přenášející zatížení střechy do svislých nosných konstrukcí objektu)
- b. Střešní plášť (obsahuje hydroizolaci, tepelněizolační vrstvu, parotěsnou zábranu, dilatační vrstvy, drenážní vrstvy)
- c. Doplňkové konstrukce a prvky

Střechy se dělí i podle uspořádání střešních pláštů a to:

- Jednoplášťové- střešní plášť se skládá z jednovrstvého střešního pláště
- Dvouplášťové- dva střešní pláště, které jsou odděleny vzduchovou mezerou
- Víceplášťové- dva a více střešních pláštů, oddělené vzduchovými mezerami



- *Obr. 1 Schémata plochých střech jednoplášťové a dvouplášťové, zdroj: Jaroslav Solář; Pozemní stavitelství IV. Část 1: Střechy-všeobecně, ploché střechy [1]*



Obr. 2 Schémata šikmé střechy dvouplášťové a ploché střechy několikaplášťové, zdroj: Jaroslav Solař;
Pozemní stavitelství IV. Část 1: Střechy-všeobecně, ploché střechy [1]

Rozdělení střešních konstrukcí podle sklonu střešní plochy

- Ploché střechy $\alpha \leq 5^\circ$
- Šikmé střešní pláště $5^\circ < \alpha \leq 45^\circ$
- Strmé střešní pláště $45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$

Ploché střechy

Rozdělení plochých střech z hlediska pochůznosti

- **Nepochůzné**- pouze pro kontrolu střešního pláště a její údržbu, dále pro kontrolu případných technologických zařízení zde umístěných.
- **Provozní** (pochozí)- pokud střecha slouží pro více než údržbu a kontrolu, pochůzná (vrchní vrstva nejčastěji dlažba), pojížděná (provoz dopravy, parkoviště), zelené střechy (střešní zahrady).

Názvosloví ploché střechy

- **Nosná střešní konstrukce**- konstrukce přenášející veškerá zatížení od střešní konstrukce (sníh, vítr, voda, provoz, střešní pláště, doplňkové konstrukce, ad.) do dalších nosných konstrukcí objektu
- **Střešní plášť**- skládá se z několika vrstev, které z pravidla tvoří nosná vrstva střešního pláště, dále jsou vrstvy jako: hydroizolační vrstva, tepelně-izolační vrstva, parotěsná vrstva, ochranná vrstva, dilatační, separační, stabilizační, drenážní, pohledová, filtrační ad.)
- **Střešní souvrství**- všechny vrstvy dané střechy
- **Spádová vrstva**- vrstva střechy, která tvoří potřebný sklon dalších vrstev a tím střešního povrchu střechy (pro odtok vody ad.)
- **Podkladní vrstva**- vrstva tvořící vhodný podklad pro další vrstvy střešního pláště
- **Expanzní vrstva**- je to tenká vzduchová mezera nebo materiál s vysokou pórovitostí, který umožňuje vyrovnání rozdílných tlaků vodní páry mezi daným místem střešní skladby a vnějším prostředím. Nazývá se také mikroventilační vrstva. Plní často také funkci dilatační vrstvy.
- **Ochranná vrstva**- ochraňuje další vrstvy (hydroizolaci) před poškozením (vnitřní či vnější vlivy)
- **Provozní vrstva**- ochraňuje další vrstvy (hydroizolaci) před poškozením (vnitřní či vnější vlivy)
- **Pohledová vrstva**- vrstva soužící k zajištění požadovaného vzhledu střechy
- **Dilatační vrstva**- vrstva umožňující posuny vrstev střešního pláště
- **Separací vrstva**- separuje (odděluje) dvě vrstvy střešního pláště a zabraňuje jejich poškození z důvodů mechanického, chemického, aj. (zabraňuje vzájemnému poškození mezi oddělenými vrstvami)
- **Spojovací vrstva**- spojuje dvě na sebe navazující vrstvy střešního pláště
- **Stabilizační vrstva**- stabilizuje vrstvy střešního pláště na svém místě, zabraňuje jejich posunu, poškození (vztlak vody, sání větru)
- **Drenážní vrstva**- odvádí vodu ze souvrství střešního pláště, umísťuje se nad hlavní příp. pojistnou hydroizolační vrstvu

- **Filtrační vrstva**- má za úkol zachytit jemné látky pronikající s vodou do skladby střešního pláště, případně uvolněné z ostatních vrstev střešního pláště
- **Vegetační vrstva**- vrstva zajišťující růst rostlin (zelené střechy)
- **Hydroizolační vrstva**- vrstva chránící před pronikáním vody do střešního pláště, případně do prostor pod střechou (srážková voda, provozní voda)
- **Tepelně-izolační vrstva**- vrstva omezuje tepelnou ztrátu (resp. zisk) z budovy a pomáhá tím zajišťovat potřebné mikroklima vnitřního prostředí budovy.

Skladby střešních pláštů

1. Jednoplášťové ploché střechy

- Bez tepelné izolace
- S tepelnou izolací (větrané, nevětrané)
 - a) Klasické pořadí vrstev
 - b) Obrácená střecha (opačné pořadí vrstev)
 - c) Kompaktní skladba vrstev (kompaktní střechy)
 - d) Plus střecha (rekonstrukce)
 - e) Duo střecha ((rekonstrukce, i novostavby)

2. Dvouplášťové (větrané, nevětrané)

3. Víceplášťové

Skladby střešních pláštů:

1. Jednoplášťové ploché střechy (větrané, nevětrané)

Mají celkově menší tloušťku střešního pláště, rychleji a jednodušeji se realizují, s celkově méně vrstvami jsou také levnější, jednodušeji se opravují (není třeba odstraňovat tolik vrstev v případě poruchy než u víceplášťových).

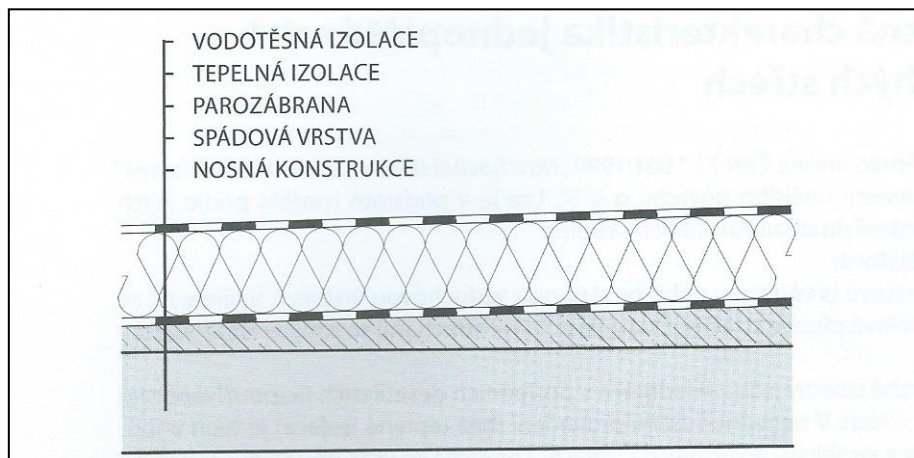
- Bez tepelné izolace

Používají se v případě zastřešení nevytápěného prostoru či otevřeného. Jde zde pouze o funkci nosnou a hydroizolační.

- S tepelnou izolací

Střešní plášť je buďto:

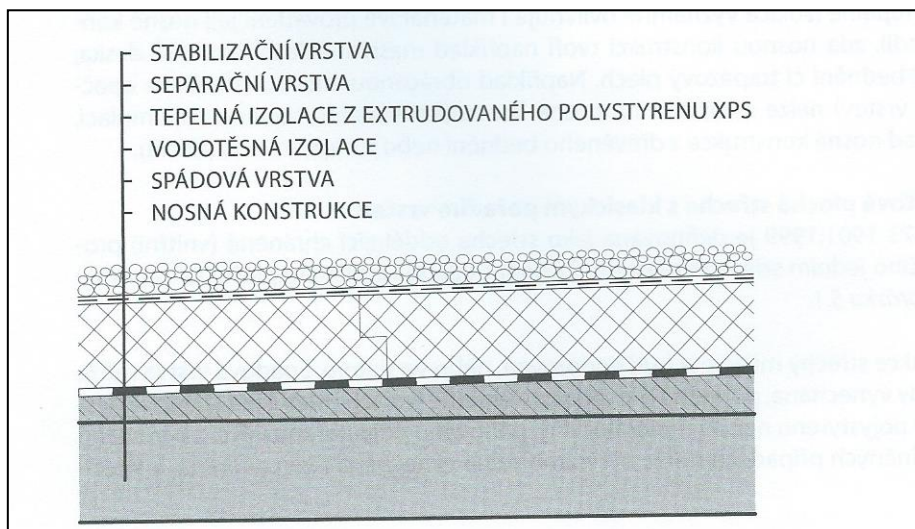
a. Klasické pořadí vrstev



Obr. 3 Jednoplášťová plochá střecha s klasickým pořadím vrstev, zdroj: Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda;

Ploché střechy (praktický průvodce) [4]

b. Obrácená střecha (opačné pořadí vrstev)

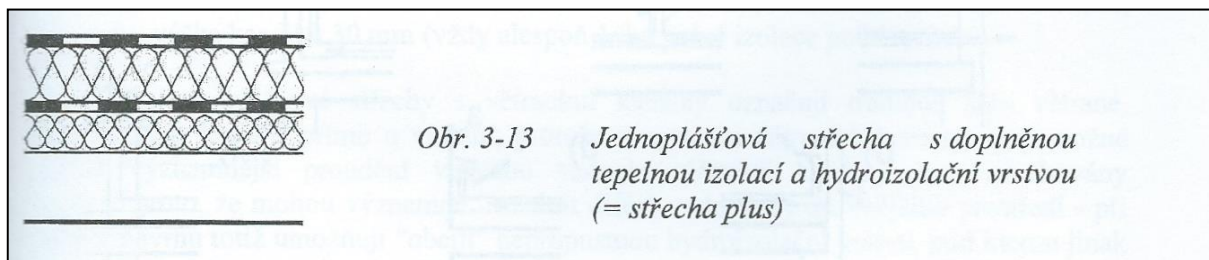


Obr. 4 Jednoplášťová plochá střecha s opačným pořadím vrstev, zdroj: Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda;

Ploché střechy (praktický průvodce) [4]

c. Kompaktní skladba vrstev (kompaktní střechy)

d. Plus střecha (rekonstrukce)



Obr. 5 Jednoplášťová plochá střecha (střecha plus), zdroj: Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D., Doc. Ing. Šárka Šilarová, CSc.; *Konstrukce pozemních staveb 40 (Zastřešení)* [5]

e. Duo střecha ((rekonstrukce, i novostavby)

2. Dvouplášťové (větrané, nevětrané)
3. Víceplášťové

Odvodnění střechy

Odvodnění střechy musí zajišťovat odtok srážkové vody tak, aby nedocházelo k přetěžování nosné konstrukce střechy. Důležité je zajistit rychlý a plynulý odtok vody do kanalizace či terén v každé roční době.

V případě odvodnění ploché střechy se převážně odvodňuje dovnitř dispozice. U plochých střech s povlakovou hydroizolační vrstvou se doporučuje minimální sklon ploch 1% směrem k odvodnění.

Spád střechy se zajišťuje buď spádem nosné konstrukce střechy, nebo navržením spádové vrstvy, např. spádové klíny tepelné izolace.

Návrh ploché střechy

Mezi hlavní výhody patří:

- Menší výška budovy
- Další možné využití střešní plochy
- Úspora materiálu
- Možnost zastřešení tvarově složitých půdorysů
- Snadnější přístup

Nevýhody

- Nutnost striktního dodržování technologických postupů
- Složitě hledání porušení střešního pláště
- Není možná kontrola vnitřních, zakrytých, vrstev pláště
- Častá místa poruch (kouty, styky střechy s atikou, komínem, jakékoli prostupy střešním pláštěm)

Střešní zahrady, zelené střechy

Realizace střešních zahrad probíhá nejen na plochých střechách ale i šikmých. Střešní plocha je celá nebo z její větší části zakryta zelení (vegetací, půdou, substrátem). Zelené střechy jsou velice náročné na technologii provádění a mají vyšší nároky na údržbu. Nutnost kvalitní hydroizolační vrstvy a systému vrstev chránících před prorůstání kořeny a porušení dalších vrstev skladby.

Jedná se o extenzivní či intenzivní zeleň. Extenzivní zeleň jsou trvalky, suchomilné rostliny, odolné rostliny vůči velkým změnám teplot a suchu. Často jsou používány mechy, koberce trav, plazivé rostliny, kterým stačí nízká vrstva substrátu. Intenzivní zeleň jsou zahrady s květinami, keři a nízkými stromky. Má vysoké požadavky na únosnost konstrukce, z důvodu tloušťky zeminy, která se pohybuje až okolo 1 m. Tato konstrukce často obsahuje i zavlažování.

Praktická část

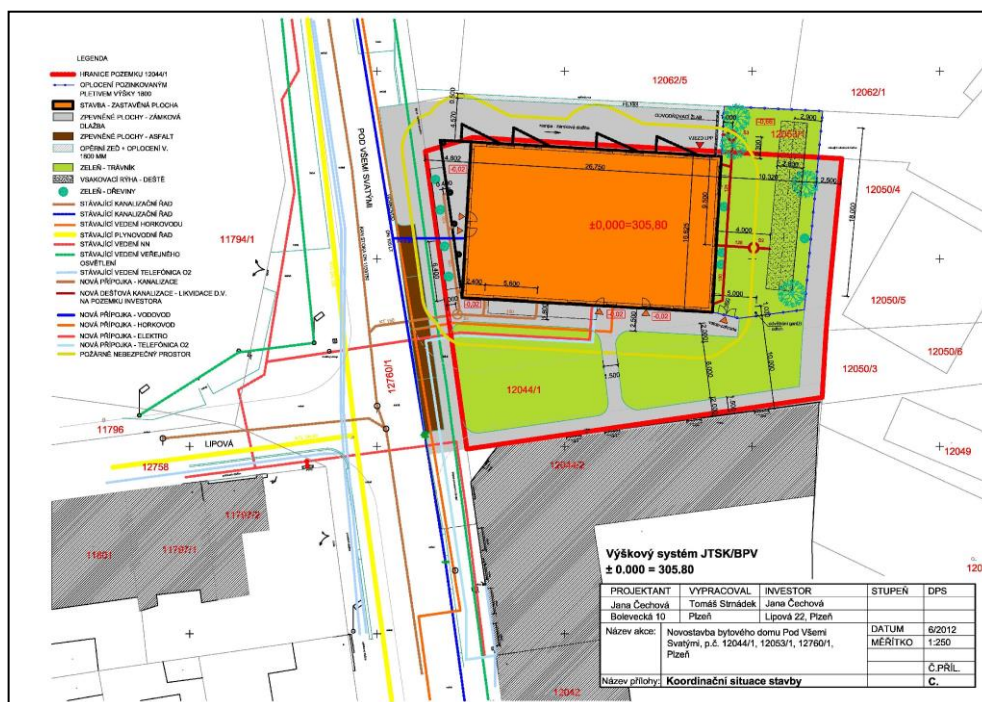


Obr. 6 Ilustrace, zdroj: www.podvsemisvatymi.cz

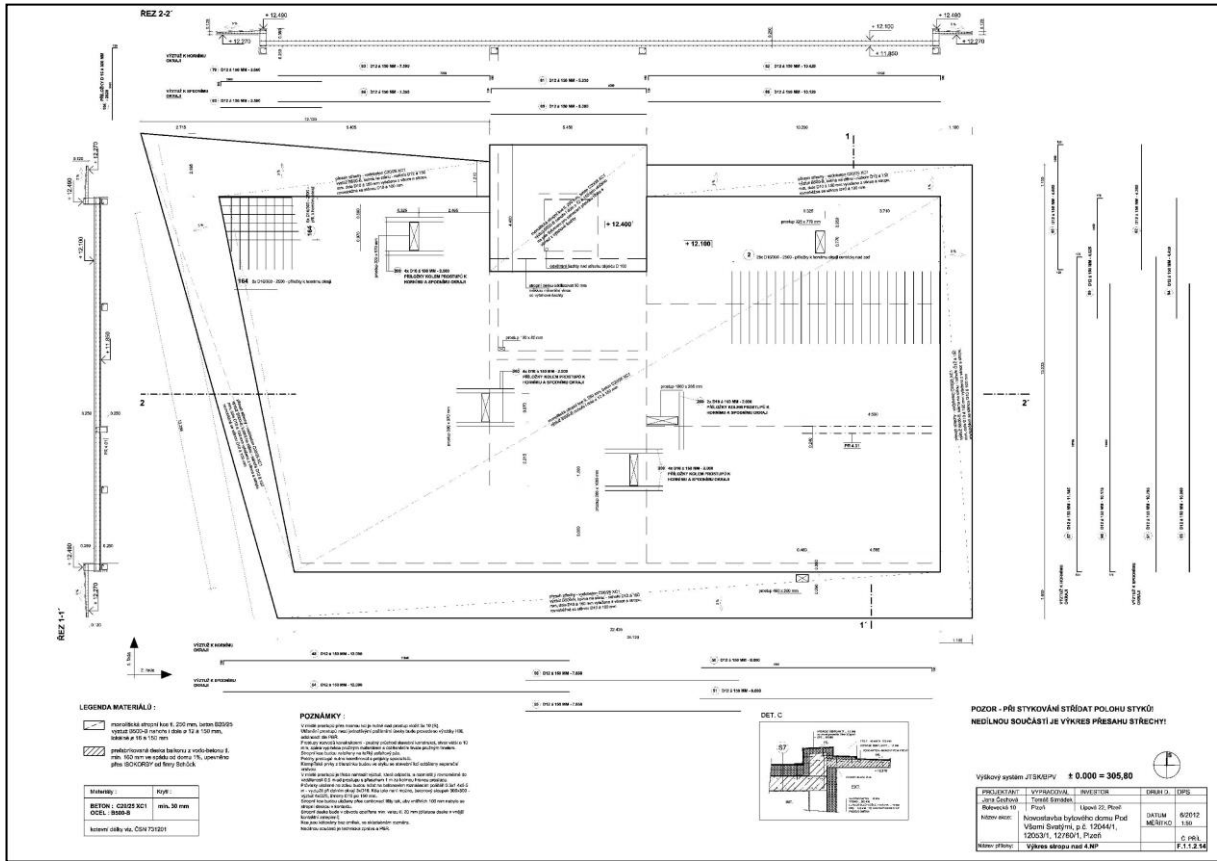
Novostavba bytového domu Pod Všemi Svatými se nachází v Plzni v ulici Pod Všemi Svatými, v katastrálním území Plzeň, na parcelních číslech 12044/1, 12053/1 a 12760/1.

Projektantem a zároveň investorem je Jana Čechová, Bolevecká 10, 301 00 Plzeň, projekt vypracoval Tomáš Strnádek v roce 2012. Termín začátku skutečné realizace projektu byl naplánovaný na červenec 2012 a ukončení pak srpen 2013.

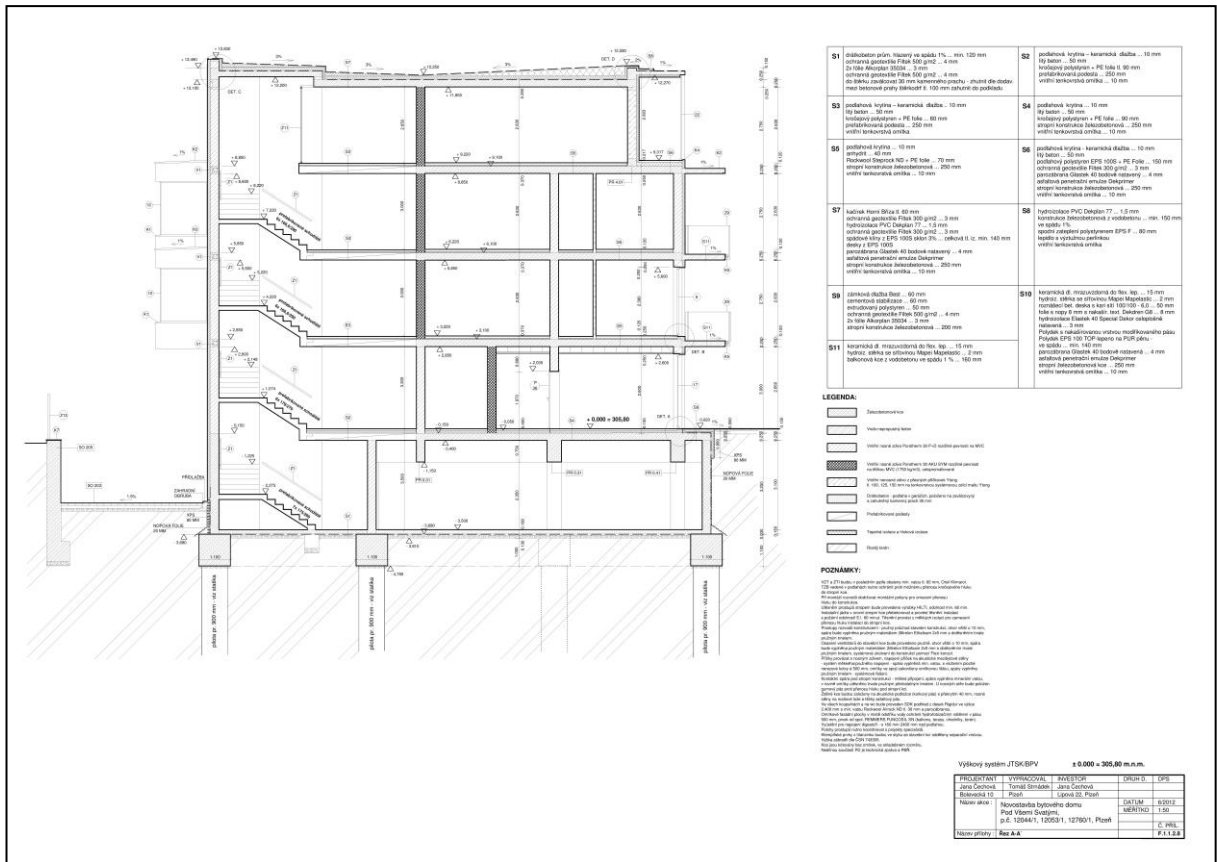
Stavební pozemek je v blízkosti centra města Plzně ve čtvrti Roudná. Pozemek je oproti okolí mírně zpuštěn.



Obr. 7 Koordinační situace stavby, zdroj: Projektová dokumentace



Obr. 11 Výkres stropu nad 4.NP, zdroj: Projektová dokumentace



Obr. 12 REZ A-A', zdroj: Projektová dokumentace

Železobetonové základové pasy jsou založeny na pilotech, 1. PP je z monolitického železobetonu, 1.NP je částečně z monolitického železobetonu (stěna k ulici u Všech Svatých) zbylé části jsou již zděné jako i další patra. Výtahovou šachtu tvoří železobetonové monolitická stěna, schodišťový prostor je zděný s prefabrikovaným železobetonovým schodištěm. Výplně otvorů jsou v prvním nadzemním podlaží hliníková, v dalších patrech pak plastové s dekorem dřeva.

Plochá střecha bytového domu o ploše 330,82 m² je navržena jako střecha nepochozí. Přístup na střechu je zajištěn zabudovaným žebříkem z mezipodesty ve schodišťovém prostoru.

Skladba ploché střechy objektu Bytového domu u Všech Svatých byla navržena projektantem (v projektu jako skladba S7) Dekroof 08. Kterou si projektant upravil, ochranná vrstva Filtek 500 byla nahrazena vrstvou Filtek 300 a byla zvětšena vrstva kačírku o 10 cm. Dle mého názoru byl Filtek 500 nahrazen Filtekem 300 z důvodu zjednodušení objednávání materiálu a jeho úspory. Důvod navýšení vrstvy kačírku od doporučené tloušťky vrstvy mi není znám.

Cílem praktické části bakalářské práce je posouzení návrhu a investičních nákladů variant ploché střechy na popsany bytový dům Pod Všemi Svatými. A to na konkrétní doporučené skladby střech od firmy Dektrade převzaté z jejich webových stránek www.dek.cz.

Ze všech možností byly vybrány pouze nepochozí střechy s monolitickou nosnou vrstvou. A to tyto konkrétní typy z nabídky od Dektrade: Dekroof 01, Dekroof 02, Dekroof 03, Dekroof 04, Dekroof 05, Dekroof 06, Dekroof 08, Dekroof 09A, Dekroof 09B.

Konkrétní rozbor skladeb následují ve vlastní práci, z výběru byly vyloučeny skladby s pochozí úpravou z důvodu, že stavba nemá přístup ani podmínky pro užívání střechy. K jednotlivým zvoleným návrhům skladeb byly v SW euroCALC Remote Student zpracovány položkové rozpočty. Program byl zapůjčen od firmy Callida, s.r.o. v rámci studentské výuky. Program slouží rozpočtářům a kalkulátorům ve stavebnictví, je zaměřen na efektivní zpracování všech typů rozpočtů, poptávání subdodávek, vyhodnocení, řízení realizace stavby a controlling.

Každá skladba byla posouzena v programu stavební-fyzika, na stránkách <https://stavebni-fyzika.cz/>.

DEKROOF 01

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
2	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
3	EPS 100 S	min. 80	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
4	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 80 min. 20	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
5	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provízní vodotěsnicí vrstva
6	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
7	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)

Obr. 13 Skladba Dekroof 01, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou, mechanicky kotvenou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační fólie z měkčeného PVC, spádová vrstva je tvořena z tepelné izolace, v tomto případě ze spádových klínů EPS 100 S.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4155 \text{ m}$$

$$R = 4,511 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,215 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,215 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 01:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						324 820 Kč
712: Povlakové krytiny						198 354 Kč
1.	712363102	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ukotvení fólie talířovou hmoždinkou do lehčeného betonu	kus	660,0	8 Kč	5 537 Kč
2.	379Ln6002-06	Hydroizolační fólie z PVC DEKPLAN - 76 s PES výzt.šedá,1,5 mm,š.2,10 m (31,5m2)	m2	363,902	221 Kč	80 240 Kč
3.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
4.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
5.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
6.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
7.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
8.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
9.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	2,866	976 Kč	2 797 Kč
713: Izolace tepelné						126 466 Kč
10.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
11.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
12.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
13.	X-279kx005502	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1 - Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1	m3	31,262	2 640 Kč	82 533 Kč
14.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	1,32	857 Kč	1 131 Kč

Tab. 1 Dekroof 01 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny
Identifikátor : H									
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01 Asfaltová penetrace DEKPRI... (bal/12kg)		kg	90,975	44,60	44,60	4 058	1,62
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	* Benzin technický čisticí 200 li...		kg	31,636	41,80	41,80	1 322	0,53
<input checked="" type="checkbox"/>	379Ln6002	06 Hydroizolační fólie z PVC DE... 76 s PES výzt.šedá,1,...		m2	363,902	172,55	172,55	62 791	25,13
<input checked="" type="checkbox"/>	X-279kx005502	* Kombinovaný tepelněizolační... Kombinovaný tepelně...		m3	31,262	2 535,00	2 535,00	79 250	31,71
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012	03 Modifikovaný asfaltový hydro... SPECIAL MINERAL (r...		m2	380,443	141,81	141,81	53 951	21,59
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	10 Ochranná textilie ze 100% p... 300 g/m2 (role/100m...		m2	363,902	25,17	25,17	9 159	3,67
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	* Pěnový polystyren EPS 100 S... Pěnový polystyren EP...		m2	347,361	101,56	101,56	35 278	14,12
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	* Propan-butan lahve 33 kg		kus	3,474	1 180,00	1 180,00	4 099	1,64
								249 908	100,00

Tab. 2 Dekroof 01 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 02

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
2	FILTEK V	-	separační skloláknitý vlies
3	EPS 100 S	min. 160	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách
4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provízní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
5	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
6	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

Obr. 14 Skladba Dekroof 02, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplašťovou, mechanicky kotvenou plochou střechu, bez provozu. Hlavní hydroizolační fólie z měkčeného PVC, spádová vrstva je tvořena podkladem skladby, železobetonovou monolitickou deskou.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4155 \text{ m}$$

$$R = 4,511 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,215 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,215 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 02:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						268 768 Kč
712: Povlakové krytiny						197 126 Kč
1.	712363102	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ukotvením fólie talířovou hmoždinkou do lehčeného betonu	kus	660,0	8 Kč	5 537 Kč
2.	379Ln6002-06	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN - 76 s PES výzt.šedá,1,5 mm,š.2,10 m (31,5m2)	m2	363,902	221 Kč	80 240 Kč
3.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
4.	190Ln6010-33	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - V 120g/m2 š.2,0m 200m2/role	m2	363,902	21 Kč	7 606 Kč
5.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
6.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
7.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
8.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
9.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	2,801	976 Kč	2 733 Kč
713: Izolace tepelné						71 642 Kč
10.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	661,64	23 Kč	15 152 Kč
11.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	694,722	80 Kč	55 300 Kč
12.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	1,389	857 Kč	1 191 Kč

Tab. 3 Dekroof 02 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data										
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena	Jedn. cena bez Ix	Cena	% ceny	
Identifikátor : H					1 929,053			216 948	100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	*	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil...	m2	694,722	101,56	70 556	32,52	
<input checked="" type="checkbox"/>	379Ln6002	06	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN	76 s PES výzt.šedá,1,5 mm,š.2,1...	m2	363,902	172,55	62 791	28,94	
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012	03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTE...	SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	141,81	53 951	24,87	
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	198,28	18 039	8,31	
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	33	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	V 120g/m2 š.2,0m 200m2/role	m2	363,902	17,01	6 190	2,85	
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg		kus	3,474	1 180,00	4 099	1,89	
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	31,636	41,80	1 322	0,61	
								216 948	100,00	

Tab. 4 Dekroof 02 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 03

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	ELASTEK 40 GRAPHITE	4,5	pás z SBS modifikovaného asfaltu s retardéry hoření a břídlivým posypem, hydroizolace
2	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	3	samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu se spalitelnou PE fólií na horním povrchu, hydroizolace
3	spádové klíny EPS 100 S	min.Ø160 min.100	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, tepelněizolační a spádová vrstva
4	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou
6	DEKPRIMER	-	asfaltová, vodou ředitelná emulze, přípravný nátěr podkladu
7	masivní silikátová vrstva		nosná železobetonová monolitická nebo prefabrikovaná a zmonolitněná konstrukce

Obr. 15 Skladba Dekroof 03, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednovrstvou, lepenou či mechanicky kotvenou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační vrstva je ze souvrství asfaltových pásů, spádová vrstva je tvořena z tepelné izolace, v tomto případě ze spádových klínů EPS 100 S.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4215 \text{ m}$$

$$R = 4,537 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,214 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,214 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 03:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						411 159 Kč
712: Povlakové krytiny						239 442 Kč
1.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
2.	0003-00017681-00001	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 40 GRAPHITE modrozelený - tloušťka: 4,5 mm, ochrana proti radonu: ne, typ asfaltu: modifikovaný, výztužná vložka: polyesterová	m2	380,443	134 Kč	50 956 Kč
3.	712331111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepící	m2	330,82	33 Kč	10 818 Kč
4.	479Ln2008-04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30 - STICKER ULTRA (role/10m2)	m2	380,443	158 Kč	60 110 Kč
7.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
8.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
9.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
10.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
11.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	3,705	976 Kč	3 616 Kč
713: Izolace tepelné						171 718 Kč
12.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	90 Kč	29 873 Kč
13.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
14.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	90 Kč	29 873 Kč
15.	X-279kx005502	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1 - Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1	m3	31,262	2 640 Kč	82 533 Kč
16.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	2,087	857 Kč	1 789 Kč

Tab. 5 Dekroof 03 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny	
Identifikátor : H					1 853,106			334 699	100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	X-279kx005502	*	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil ...	Kombinovaný...	m3	31,262	2 535,00	2 535,00	79 250	23,68
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00017681	000...	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 40 GRAPHITE modrozelený	tloušťka: 4,5 ...	m2	380,443	162,07	162,07	61 658	18,42
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2008	04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30	STICKER ULT...	m2	380,443	145,68	145,68	55 423	16,56
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL	40 MINERAL ...	m2	380,443	142,42	142,42	54 183	16,19
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	*	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polys...	m2	347,361	101,56	101,56	35 278	10,54
<input checked="" type="checkbox"/>	2474248900	*	Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 25 bal. 5 l		kg	122,403	134,00	134,00	16 402	4,90
<input checked="" type="checkbox"/>	1116334600	*	GUMOASFALT SA 12/ 10 kg		t	0,595	25 700,00	25 700,00	15 304	4,57
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg		kus	6,947	1 180,00	1 180,00	8 198	2,45
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	1,21
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	63,273	41,80	41,80	2 645	0,79
<input checked="" type="checkbox"/>	2451111000	*	Aceton technický balení sud 200 l , 160 kg		kg	48,961	47,00	47,00	2 301	0,69
								334 699	100,00	

Tab. 6 Dekroof 03 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 04

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	ELASTEK 40 (50) SPECIAL DEKOR	4,5 (5,3)	pás z SBS modifikovaného asfaltu s břídlivým posypem, hydroizolace
2	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	3	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu se spalitelnou PE fólií na horním povrchu, hydroizolace
3	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 160 min. 100	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, tepelněizolační a spádová vrstva
4	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
6	DEKPRIMER	-	asfaltová, vodou ředitelná emulze, přípravný nátěr podkladu
7	masivní silikátová vrstva	-	nosná železobetonová monolitická nebo prefabrikovaná a zmonolitněná konstrukce

Obr. 16 Skladba Dekroof 04, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou, lepenou nebo mechanicky kotvenou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační vrstva je tvořena asfaltovanými pásy, spádová vrstva je tvořena z tepelné izolace, v tomto případě ze spádových klínů EPS 100 S.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4215 \text{ m}$$

$$R = 4,537 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,214 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,214 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 04:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						429 031 Kč
712: Povlakové krytiny						257 105 Kč
1.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
2.	479Ln2004-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40 - SPECIAL DEKOR červený gr.(role/7,5m2)	m2	380,443	175 Kč	66 577 Kč
3.	712331111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	330,82	33 Kč	10 818 Kč
4.	479Ln2008-04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30 - STICKER ULTRA (role/10m2)	m2	380,443	158 Kč	60 110 Kč
5.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
6.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
7.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
8.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
9.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	5,798	976 Kč	5 659 Kč
713: Izolace tepelné						171 926 Kč
10.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	90 Kč	29 873 Kč
11.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
12.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	90 Kč	29 873 Kč
13.	X-279kx005502	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1 - Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1	m3	31,262	2 640 Kč	82 533 Kč
14.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	2,331	857 Kč	1 997 Kč

Tab. 7 Dekroof 04 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny	
Identifikátor : H					1 853,106			330 537	100,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	X-279kx0055...	*	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil ...	Kombinovaný tepel...	m3	31,262	2 535,00	2 535,00	79 250	23,98
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2004	01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40	SPECIAL DEKOR če...	m2	380,443	151,13	151,13	57 496	17,39
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2008	04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30	STICKER ULTRA (r...	m2	380,443	145,68	145,68	55 423	16,77
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL	40 MINERAL (role/...	m2	380,443	142,42	142,42	54 183	16,39
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	*	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polystyren ...	m2	347,361	101,56	101,56	35 278	10,67
<input checked="" type="checkbox"/>	2474248900	*	Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 25 bal. 5 l		kg	122,403	134,00	134,00	16 402	4,96
<input checked="" type="checkbox"/>	1116334600	*	GUMOASFALT SA 12/ 10 kg		t	0,595	25 700,00	25 700,00	15 304	4,63
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg		kus	6,947	1 180,00	1 180,00	8 198	2,48
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	1,23
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	63,273	41,80	41,80	2 645	0,80
<input checked="" type="checkbox"/>	2451111000	*	Aceton technický balení sud 200 l , 160 kg		kg	48,961	47,00	47,00	2 301	0,70
								330 537	100,00	

Tab. 8 Dekroof 04 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 05

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	ELASTEK 40 FIRESTOP	4,5	pás z SBS modifikovaného asfaltu s retardéry hoření a břídlivým posypem, hydroizolace
2	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3	samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem na horním povrchu, hydroizolace
3	EPS 100	min.160	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, tepelněizolační vrstva
4	PUK (INSTA-STICK)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
6	DEKPRIMER	-	asfaltová vodou ředitelná emulze, přípravný nátěr podkladu
7	masivní silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová monolitická nebo prefabrikovaná a zmonolitněná konstrukce ve spádu

Obr. 17 Skladba Dekroof 05, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou, lepenou nebo mechanicky kotvenou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační vrstva je tvořena asfaltovými pásy, spádovou vrstvou tvoří nosný podklad střechy, monolitická železobetonová deska.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4215 \text{ m}$$

$$R = 4,537 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,214 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,214 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 05:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						384 800 Kč
712: Povlakové krytiny						267 757 Kč
1.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
2.	479Ln2004-10	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40 - FIRESTOP modrozelený (role/7,5m2)	m2	380,443	203 Kč	77 230 Kč
3.	712331111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	330,82	33 Kč	10 818 Kč
4.	479Ln2008-04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30 - STICKER ULTRA (role/10m2)	m2	380,443	158 Kč	60 110 Kč
5.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
6.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
9.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
10.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
11.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	5,798	976 Kč	5 659 Kč
713: Izolace tepelné						117 043 Kč
12.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	661,64	90 Kč	59 746 Kč
13.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	694,722	80 Kč	55 300 Kč
14.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	2,331	857 Kč	1 997 Kč

Tab. 9 Dekroof 05 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data									
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena	Jedn. cena bez Ix	Cena	% ceny
Identifikátor : H					2 169,20!			300 603	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2004	10	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40 FIRESTOP modrozelený (role/7,5m2)	m2	380,443	188,03	188,03	71 535	23,80
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	*	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl...	m2	694,722	101,56	101,56	70 556	23,47
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2008	04	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER ULTRA (role/10m2)	m2	380,443	145,68	145,68	55 423	18,44
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	142,42	142,42	54 183	18,02
<input checked="" type="checkbox"/>	2474248900	*	Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 25 ...	kg	122,403	134,00	134,00	16 402	5,46
<input checked="" type="checkbox"/>	1116334600	*	GUMOASFALT SA 12/ 10 kg	t	0,595	25 700,00	25 700,00	15 304	5,09
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg	kus	6,947	1 180,00	1 180,00	8 198	2,73
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER (bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	1,35
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čisticí 200 litrů sud	kg	63,273	41,80	41,80	2 645	0,88
<input checked="" type="checkbox"/>	2451111000	*	Aceton technický balení sud 200 l , 160 kg	kg	48,961	47,00	47,00	2 301	0,77
								300 603	100,00

Tab. 10 Dekroof 05 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 06

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	ELASTEK 40 COMBI	4,4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s kombinovanou nosnou vložkou
2	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, mechanicky kotvený
3	ISOVER S	min. 80	desky z minerální vlny, vrchní vrstva
4	ISOVER T (ISOVER R)	min. 120	desky z minerální vlny, spodní vrstva
5	DEKDREN P900	-	drenážní rohož z prostorově orientovaných polyethylenových vláken
6	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní a pojistná vodotěsnicí vrstva
7	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
8	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

Obr. 18 Skladba Dekroof 06, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou, mechanicky kotvenou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační vrstva je z asfaltových pásů, spádovou vrstvu tvoří nosný podklad střechy, monolitická železobetonová deska.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4625 \text{ m}$$

$$R = 4,517 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,215 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,215 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 06:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						658 739 Kč
712: Povlakové krytiny						304 814 Kč
1.	712363102	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ukotvení fólie talířovou hmoždinkou do lehčeného betonu	kus	660,0	8 Kč	5 537 Kč
2.	479Ln2004-12	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40 - COMBI modrozelený (role/7,5m2)	m2	380,443	203 Kč	77 230 Kč
3.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
4.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
5.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
6.	0003-00013383-00001	Drenážní rohož DEKDREN P 900 z prostorově orientovaných PE vláken - délka: 35 m, materiál: polyethylen, barva: černá, balení: 52,5 m2, tloušťka: 6 mm, plošná hmotnost:	m2	363,902	87 Kč	31 769 Kč
7.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
8.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
9.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
10.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
11.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	6,405	976 Kč	6 251 Kč
713: Izolace tepelné						353 925 Kč
12.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	661,639	23 Kč	15 152 Kč
13.	63151500	Deska minerální izolační střešní ISOVER S tl.80 mm	m2	347,361	402 Kč	139 639 Kč
14.	63151472	Deska minerální izolační tuhá ISOVER T tl.120 mm	m2	347,361	539 Kč	187 227 Kč
15.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	13,894	857 Kč	11 908 Kč

Tab. 11 Dekroof 06 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data								
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena % ceny
Identifikátor : H					2 361,140			567 571 100,0
<input checked="" type="checkbox"/>	63151472	*	Deska minerální izolační tuhá ISOVER T tl.120 mm		m2	347,361	566,28	196 703 34,66
<input checked="" type="checkbox"/>	63151500	*	Deska minerální izolační střešní ISOVER S tl.80 mm		m2	347,361	396,88	137 860 24,29
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg		kus	6,947	1 180,00	8 198 1,44
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čistící 200 litrů sud		kg	63,273	41,80	2 645 0,47
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER (bal/12kg)		kg	90,975	44,60	4 058 0,71
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL 40 MINERAL (role...		m2	380,443	142,42	54 183 9,55
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2004	12	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 40 COMBI modrozele...		m2	380,443	188,03	71 535 12,60
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00013383	000...	Drenážní rohož DEKDREN P 900 z prostorově orientovaných PE vl...	délka: 35 m, mate...	m2	363,902	105,63	38 439 6,77
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012	03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERA...		m2	380,443	141,81	53 951 9,51
								567 571 100,0

Tab. 12 Dekroof 06 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 08

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	prané říční kamenivo frakce 16 – 32	min. 50	stabilizační a ochranná vrstva
2	FILTEK 500	-	ochranná textilie ze 100% PP
3	DEKPLAN 77	1,5	hydroizolační fólie z PVC-P určená pod zatěžovací vrstvy
4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
5	EPS 100 S	min. 80	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
6	spádové klíny EPS 100 S	min. Ø 80 min. 20	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
8	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
9	monolitická silikátová vrstva	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad)

Obr. 19 Skladba Dekroof 08, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu, kde se neuvažuje provoz. Hlavní hydroizolační vrstva je z fólie z měkčeného PVC, s násypem kameniva, spádovou vrstvu tvoří tepelná izolace, EPS 100 S.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4655 \text{ m}$$

$$R = 4,578 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,212 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,212 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 08:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						412 088 Kč
712: Povlakové krytiny						285 622 Kč
1.	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m2	330,82	5 Kč	1 515 Kč
2.	58337402	Kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/22	t	27,789	693 Kč	19 258 Kč
3.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
4.	190Ln6010-17	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 500g/m2	m2	363,902	40 Kč	14 520 Kč
5.	712361701	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólii položenou volně	m2	330,82	39 Kč	12 770 Kč
6.	379Ln6002-08	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN - 77 se skel.výz.,šedá,1,5mm,š.2,05m(30,75m2)	m2	363,902	242 Kč	88 064 Kč
7.	712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	330,82	29 Kč	9 495 Kč
8.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
9.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
10.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
11.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
12.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
13.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	30,965	976 Kč	30 222 Kč
713: Izolace tepelné						126 466 Kč
14.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
15.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
16.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
17.	X-279kx005502	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1 - Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1	m3	31,262	2 640 Kč	82 533 Kč
18.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	1,32	857 Kč	1 131 Kč

Tab. 13 Dekroof 08 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data									
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena	Jedn. cena bez Ix	Cena	% ceny
Identifikátor : H					2 068,824			288 291	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	4 058	1,41
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	*	Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	31,636	41,80	1 322	0,46
<input checked="" type="checkbox"/>	379Ln6002	08	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN	77 se skel.výz.,šedá...	m2	363,902	184,83	67 260	23,33
<input checked="" type="checkbox"/>	58337402	*	Kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/22		t	27,789	440,00	12 227	4,24
<input checked="" type="checkbox"/>	X-279kx005502	*	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stab...	Kombinovaný tepeln...	m3	31,262	2 535,00	79 250	27,49
<input checked="" type="checkbox"/>	2474242100	*	Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 50 bal. 17,5 l		kg	47,638	122,00	5 812	2,02
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012	03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40	SPECIAL MINERAL (...)	m2	380,443	141,81	53 951	18,71
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	300 g/m2 (role/100...	m2	363,902	25,17	9 159	3,18
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	17	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	500g/m2	m2	363,902	41,93	15 258	5,29
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	*	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polystyren E...	m2	347,361	101,56	35 278	12,24
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	*	Propan-butan lahve 33 kg		kus	3,474	1 180,00	4 099	1,42
<input checked="" type="checkbox"/>	2451112000	*	Toluen balení sud 200 l , 160 kg		kg	16,541	37,30	617	0,21
								288 291	100,00

Tab. 14 Dekroof 08 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Investiční náklady varianty Dekroof 08 upravené projektantem:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						415 543 Kč
712: Povlakové krytiny						289 077 Kč
1.	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m2	330,82	5 Kč	1 515 Kč
2.	58337402	Kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/22	t	33,347	693 Kč	23 109 Kč
3.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
4.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
5.	712361701	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně	m2	330,82	39 Kč	12 770 Kč
6.	379Ln6002-08	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN - 77 se skel.výz.,šedá, 1,5mm,š.2,05m(30,75m2)	m2	363,902	242 Kč	88 064 Kč
7.	712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	330,82	29 Kč	9 495 Kč
8.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
9.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
10.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
11.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
12.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
13.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	36,45	976 Kč	35 575 Kč
713: Izolace tepelné						126 466 Kč
12.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
13.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
14.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
15.	X-279kx005502	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1 - Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil 1x1	m3	31,262	2 640 Kč	82 533 Kč
16.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	1,32	857 Kč	1 131 Kč

Tab. 15 Dekroof 08 upravené investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data									
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny
Identifikátor : H					2 074,382			284 638	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	X-279kx005502 *	Kombinovaný tepelněizolační dílec spádový klín EPS 100 S stabil ...	Kombinovaný tepelně...	m3	31,262	2 535,00	2 535,00	79 250	27,84
<input checked="" type="checkbox"/>	379Ln6002 08	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN	77 se skel.výz.,šedá,1...	m2	363,902	184,83	184,83	67 260	23,63
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012 03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40	SPECIAL MINERAL (ro...	m2	380,443	141,81	141,81	53 951	18,95
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408 *	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polystyren EP...	m2	347,361	101,56	101,56	35 278	12,39
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010 10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	300 g/m2 (role/100m2)	m2	727,803	25,17	25,17	18 319	6,44
<input checked="" type="checkbox"/>	58337402 *	Kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/22		t	33,347	440,00	440,00	14 673	5,15
<input checked="" type="checkbox"/>	2474242100 *	Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 50 bal. 17,5 l		kg	47,638	122,00	122,00	5 812	2,04
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000 *	Propan-butan lahve 33 kg		kus	3,474	1 180,00	1 180,00	4 099	1,44
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004 01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	1,43
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000 *	Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	31,636	41,80	41,80	1 322	0,46
<input checked="" type="checkbox"/>	2451112000 *	Toluen balení sud 200 l , 160 kg		kg	16,541	37,30	37,30	617	0,22
								284 638	100,00

Tab. 16 Dekroof 08 upravené Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 09A

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEK RNSO 80	-	vegetační substrát pro suchomilné rostliny
2	FILTEK 200	-	filtrační textilie ze 100% PP
3	DEKDREN T20 GARDEN	20	nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva
4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
5	DEKPLAN 77	1,5	hydroizolační fólie z PVC-P určená pro vegetační střechy
6	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
7	DEKPERIMETR	min. 80	perimetrové desky z EPS s uzavřenou povrchovou strukturou
8	EPS 100 S	min. 60	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
9	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou s vyšší účinností
10	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
11	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

Obr. 20 Skladba Dekroof 09A, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou vegetační střechu s extenzivní zelení, hlavní hydroizolační vrstva z fólie z měkčeného PVC, spádovou vrstvu tvoří podkladní nosná vrstva, železobetonová monolitická deska.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4355 \text{ m}$$

$$R = 4,102 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,236 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,236 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 09A:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						568 138 Kč
001: Zemní práce						20 304 Kč
24.	180404111	Založení hřišřového trávníku výševem na vrstvě ornice	m2	330,82	61 Kč	20 213 Kč
25.	00572410	Osivo směs travní parková	kg	1,042	87 Kč	91 Kč
099: Přesun hmot HSV						0 Kč
26.	998011003	Přesun hmot pro budovy zděné v do 24 m	t	0,001	247 Kč	0 Kč
711: Izolace proti vodě						74 822 Kč
5.	711161561	Izolace fóliemi nopovými pro vegetační střechy bez integrované geotextilie zatížitelnost 200 kN/m2	m2	347,361	215 Kč	74 683 Kč
22.	998711103	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 60 m	t	0,16	873 Kč	139 Kč
712: Povlakové krytiny						372 543 Kč
1.	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m2	330,82	5 Kč	1 515 Kč
2.	0003-00019548-00001	Substrát střešní extenziv B RNSO 80 - hmotnost: 350 kg/m3 v suchém stavu, balení: 2 m3	bal.	26,052	4 637 Kč	120 793 Kč
3.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
4.	190Ln6010-04	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 200 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	18 Kč	6 514 Kč
6.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
7.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
8.	712361701	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně	m2	330,82	39 Kč	12 770 Kč
9.	379Ln6002-08	Hydroizolační folie z PVC DEKPLAN - 77 se skel.výz.,šedá,1,5mm,š.2,05m(30,75m2)	m2	363,902	242 Kč	88 064 Kč
10.	712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	330,82	29 Kč	9 495 Kč
11.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
12.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
13.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
14.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
15.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
16.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	3,077	976 Kč	3 004 Kč
713: Izolace tepelné						100 468 Kč
17.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
18.	219Kn710408	Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm - Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tloušťka 80 mm, balení 4 m2, balení 0,32 m3, balení 8 ks	m2	347,361	80 Kč	27 650 Kč
19.	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	23 Kč	7 576 Kč
20.	0003-00013455-00012	Perimetrická deska DEKPERIMETER 200 100 mm (1250x600 mm) - balení: 4,5 m2, tloušťka: 80 mm, rozměry desky: 1250x600 mm, šířka: 1250 mm, délka: 600 mm, objemová	m2	347,361	164 Kč	56 923 Kč
21.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	0,868	857 Kč	744 Kč

Tab. 17 Dekroof 09A investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny
Identifikátor : H					3 144,286			418 780	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00019548	000... Substrát střešní extenziv B RNSO 80	hmotnost: 350 kg/...	bal.	26,052	4 451,13	4 451,13	115 961	27,69
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00013455	000... Perimetrická deska DEKPERIMETER 200 100 mm (125... balení: 4,5 m2, tlou...		m2	347,361	198,90	198,90	69 090	16,50
<input checked="" type="checkbox"/>	379Ln6002	08 Hydroizolační fólie z PVC DEKPLAN	77 se skel.výz.,šedá...	m2	363,902	184,83	184,83	67 260	16,06
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01 Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL	40 MINERAL (role/7...	m2	380,443	142,42	142,42	54 183	12,94
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00013389	000... DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s pe... balení: 38 m2, dél...		m2	364,729	97,50	97,50	35 561	8,49
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn710408	* Pěnový polystyren EPS 100 Stabil tl. 80 mm	Pěnový polystyren E...	m2	347,361	101,56	101,56	35 278	8,42
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	10 Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	300 g/m2 (role/100...	m2	727,803	25,17	25,17	18 319	4,37
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	04 Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	200 g/m2 (role/100...	m2	363,902	16,80	16,80	6 114	1,46
<input checked="" type="checkbox"/>	2474242100	* Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 50 ba...		kg	47,638	122,00	122,00	5 812	1,39
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	* Propan-butan lahve 33 kg		kus	3,474	1 180,00	1 180,00	4 099	0,98
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01 Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	0,97
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	* Benzin technický čisticí 200 litrů sud		kg	31,636	41,80	41,80	1 322	0,32
<input checked="" type="checkbox"/>	0821132100	* Voda pitná pro ostatní odběratele		m3	31,428	33,40	33,40	1 050	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	2451112000	* Toluén balení sud 200 l , 160 kg		kg	16,541	37,30	37,30	617	0,15
<input checked="" type="checkbox"/>	00572410	* Osivo směs travní parková		kg	1,042	55,00	55,00	57	0,01
								418 780	100,00

Tab. 18 Dekroof 09A Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

DEKROOF 09B

Specifikace skladby:

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
1	DEK RNSO 80	-	vegetační substrát pro suchomilné rostliny
2	FILTEK 200	-	filtrační textilie ze 100% PP
3	DEKDREN T20 GARDEN	20	nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva
4	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
5	ELASTEK 50 GARDEN	5,2	pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivy proti prorůstání kořínků
6	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	pás z SBS modifikovaného asfaltu
7	GLASTEK 30 STICKER PLUS	3,0	samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu
8	EPS 150 S	min. 140	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách
9	PUK (Insta-stik)	-	polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení)
10	GLASTEK AL 40 MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provízní vodotěsnicí vrstvou s vyšší účinností
11	DEKPRIMER	-	penetrační emulze
12	monolitická silikátová vrstva ve spádu	-	nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

Obr. 21 Skladba Dekroof 09B, zdroj: www.dek.cz

Popis skladby:

Jedná se o jednoplášťovou vegetační střechu s extenzivní zelení, hlavní hydroizolační vrstva z asfaltových pásů, spádovou vrstvu tvoří podkladní nosná vrstva, železobetonová monolitická deska.

Součinitel prostupu tepla:

$$d = 0,4462 \text{ m}$$

$$R = 4,307 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$U = 0,225 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_N = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U < U_N$$

$$0,225 < 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Splňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Investiční náklady varianty Dekroof 09B:

Poř.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Stavební objekt 01						827 393 Kč
001: Zemní práce						20 304 Kč
24.	180404111	Založení hřišťového trávníku výsevem na vrstvě ornice	m2	330,82	61 Kč	20 213 Kč
25.	00572410	Osivo směs travní parková	kg	1,042	87 Kč	91 Kč
099: Přesun hmot HSV						0 Kč
26.	998011003	Přesun hmot pro budovy zděné v do 24 m	t	0,001	247 Kč	0 Kč
711: Izolace proti vodě						74 822 Kč
2.	711161561	Izolace fóliemi nepovými pro vegetační střechy bez integrované geotextilie zatížitelnost 200 kN/m2	m2	347,361	215 Kč	74 683 Kč
3.	998711103	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 60 m	t	0,16	873 Kč	139 Kč
712: Povlakové krytiny						526 656 Kč
4.	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m2	330,82	5 Kč	1 515 Kč
5.	0003-00019548-00001	Substrát střešní extenziv B RNSO 80 - hmotnost: 350 kg/m3 v suchém stavu, balení: 2 m3	bal.	26,052	4 637 Kč	120 793 Kč
6.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
7.	190Ln6010-04	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 200 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	18 Kč	6 514 Kč
8.	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	330,82	35 Kč	11 612 Kč
9.	190Ln6010-10	Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK - 300 g/m2 (role/100m2)	m2	363,902	24 Kč	8 770 Kč
10.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
11.	479Ln2006-15	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 50 - GARDEN modrozelený (role/5,4m2)	m2	380,443	242 Kč	92 067 Kč
12.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
13.	479Ln2012-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40 - SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 474 Kč
14.	712331111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepící	m2	330,82	33 Kč	10 818 Kč
15.	479Ln2008-03	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30 - STICKER PLUS (role/10m2)	m2	380,443	153 Kč	58 208 Kč
16.	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	330,82	74 Kč	24 315 Kč
17.	479Ln2014-01	Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL - 40 MINERAL (role/7,5m2)	m2	380,443	154 Kč	58 702 Kč
18.	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	330,82	7 Kč	2 259 Kč
19.	416Vu6004-01	Asfaltová penetrace DEKPRIMER - (bal/12kg)	kg	90,976	48 Kč	4 349 Kč
20.	998712103	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 24 m	t	8,215	976 Kč	8 018 Kč
713: Izolace tepelné						205 610 Kč
21.	713141131	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	330,82	90 Kč	29 873 Kč
22.	219Kn7132-14	Deska z pěnového polystyrenu DCD EPS 150 S tloušťka 140 mm - Deska z pěnového polystyrenu DCD EPS 150 S tloušťka 140 mm	m2	347,361	499 Kč	173 472 Kč
23.	998713103	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	2,643	857 Kč	2 265 Kč

Tab. 19 Dekroof 09B investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Náklady na materiál:

Data									
Kód položky	RV	Popis položky	Popis RV	MJ	Výměra	Jedn. cena bez Ix	Jedn. cena	Cena	% ceny
Identifikátor : H					3 302,471			531 408	100,00
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00019548	000... Substrát střešní extenziv B RNSO 80	hmotnost: 350 kg/...	bal.	26,052	4 451,13	4 451,13	115 961	21,82
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2006	15 Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás ELASTEK 50	GARDEN modrozele...	m2	380,443	224,70	224,70	85 485	16,09
<input checked="" type="checkbox"/>	219Kn7132-14	* Deska z pěnového polystyrenu DCD EPS 150 S tloušťka 140 mm	Deska z pěnového ...	m2	347,361	227,10	227,10	78 886	14,84
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2014	01 Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK AL	40 MINERAL (role/...	m2	380,443	142,42	142,42	54 183	10,20
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2012	03 Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 40	SPECIAL MINERAL ...	m2	380,443	141,81	141,81	53 951	10,15
<input checked="" type="checkbox"/>	479Ln2008	03 Modifikovaný asfaltový hydroizolační pás GLASTEK 30	STICKER PLUS (rol...	m2	380,443	141,09	141,09	53 677	10,10
<input checked="" type="checkbox"/>	0003-00013389	000... DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s perforací...	balení: 38 m2, délka...	m2	364,729	97,50	97,50	35 561	6,69
<input checked="" type="checkbox"/>	1085430000	* Propan-butan lahve 33 kg		kus	10,421	1 180,00	1 180,00	12 297	2,31
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	10 Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	300 g/m2 (role/100...	m2	363,902	25,17	25,17	9 159	1,72
<input checked="" type="checkbox"/>	2474248900	* Lepidlo rozpouštědlové na bázi kaučuku Alkaprén 25 bal. 5 l		kg	61,202	134,00	134,00	8 201	1,54
<input checked="" type="checkbox"/>	1116334600	* GUMOASFALT SA 12/ 10 kg		t	0,298	25 700,00	25 700,00	7 652	1,44
<input checked="" type="checkbox"/>	190Ln6010	04 Ochranná textilie ze 100% polypropylenu FILTEK	200 g/m2 (role/100...	m2	363,902	16,80	16,80	6 114	1,15
<input checked="" type="checkbox"/>	416Vu6004	01 Asfaltová penetrace DEKPRIMER	(bal/12kg)	kg	90,975	44,60	44,60	4 058	0,76
<input checked="" type="checkbox"/>	1111131000	* Benzin technický čistící 200 litrů sud		kg	94,909	41,80	41,80	3 967	0,75
<input checked="" type="checkbox"/>	2451111000	* Aceton technický balení sud 200 l , 160 kg		kg	24,481	47,00	47,00	1 151	0,22
<input checked="" type="checkbox"/>	0821132100	* Voda pitná pro ostatní odběratele		m3	31,428	33,40	33,40	1 050	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	00572410	* Osivo směs travní parková		kg	1,042	55,00	55,00	57	0,01
								531 408	100,00

Tab. 20 Dekroof 09B Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC

Shrnutí rozpočtů vybraných řešení ploché střechy bytového domu:

DEKROOF	cena bez DPH	cenový index	náklady materiál	index nákladů	U (W/m ² .K)
01	324 820 Kč	0,78	249 908 Kč	0,88	0,215
02	268 768 Kč	0,65	216 948 Kč	0,76	0,215
03	411 159 Kč	0,99	334 699 Kč	1,18	0,214
04	429 031 Kč	1,03	330 537 Kč	1,16	0,214
05	384 800 Kč	0,93	300 603 Kč	1,06	0,214
06	658 739 Kč	1,59	567 571 Kč	1,99	0,215
08	412 088 Kč	0,99	288 291 Kč	1,01	0,212
08 upravené	415 543 Kč	1,00	284 638 Kč	1,00	0,212
09a	568 138 Kč	1,38	418 780 Kč	1,47	0,236
09b	827 393 Kč	2,01	531 408 Kč	1,87	0,225

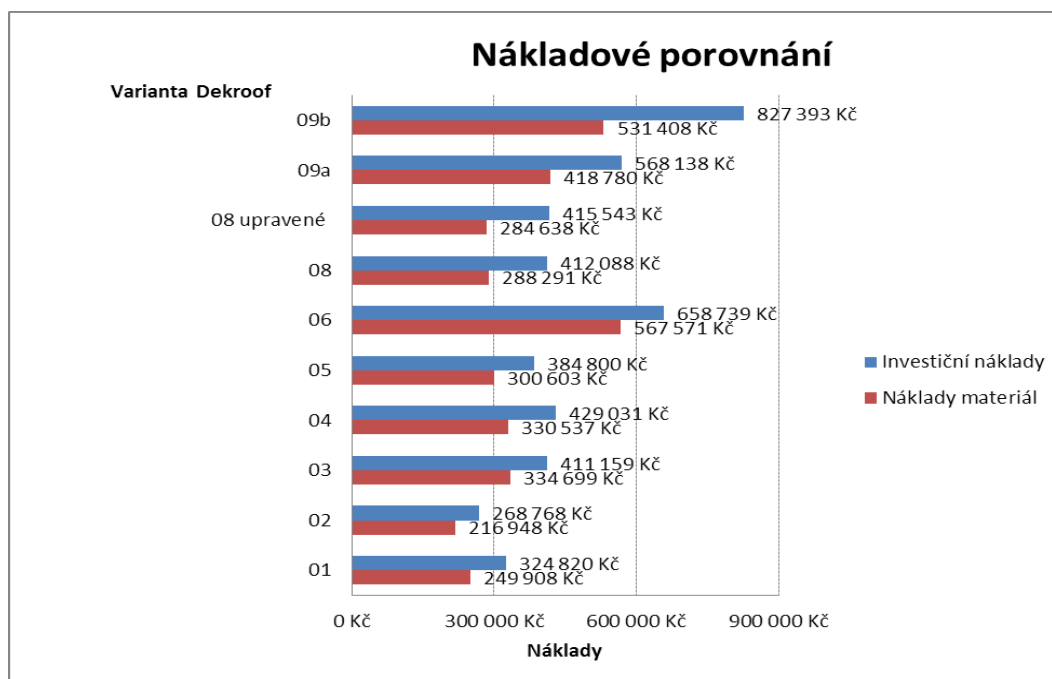
Tab. 21 Porovnání variant, zdroj: vlastní tvorba

Analýza variant:

Nejvhodnější variantu bych hledala vylučováním méně vhodných variant s porovnáním zvoleného Dekroof 08 projektantem. A to po cenové stránce, náchylnosti k poruchám, náročnosti údržby, možnostem oprav (jejich náročnosti), v úvahu připadá i tepelný součinitel prostupu tepla.

Jako první provedeme porovnání Dekroof 08 a Dekroof 08 upravený projektantem. Originální řešení **Dekroof 08**- je o 1% levnější než projektantem upravené, projektant zde sice snížil o malou částku náklady na materiál nahrazením separační vrstvy za levnější, ale náklady se navýšili přesuny hmot díky navýšení kačírkové vrstvy. Dále přesto budeme varianty porovnávat s řešením použitým v projektu (tj. upraveným Dekroof 08 za 415.543,-Kč).

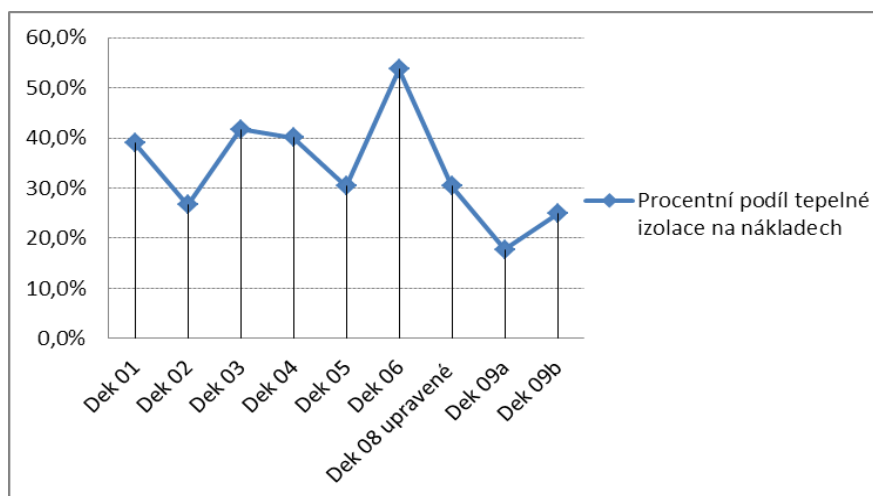
Levnější možné varianty jsou **Dekroof 01** (324.820,-Kč) a **Dekroof 02** (268.768,-Kč), tato řešení bych ale nevolila. Ačkoli jsou v porovnání s Dekroof 08 o 22% a 35% levnější. Dekroof 01 a 02 se skládají z méně vrstev, jsou praktické, ale vrchní hydroizolační PVC fólie není chráněna před vnějšími vlivy (vítr, sluníčko, mráz) jako je to v případě Dekroof 08, není ani opatřena ochrannou vrstvou. Bude více náchylné na poškození. Volila bych tyto skladby spíše na jednodušší objekt než je náš řešený.



Graf 1. Nákladové porovnání, zdroj: vlastní tvorba

Nejdražší varianty jsou **Dekroof 09b** a **Dekroof 06**, investiční náklady jsou zde o 99% respektive 59% dražší než u varianty zvolené projektantem. Dekroof 09b jedná se o vegetační střechu, je to jediné řešení s tepelnou izolací EPS 150 S. Dekroof 06 je jediné doporučené

řešení s tepelnou izolací z minerální vlny. Obě tyto řešení mají příliš vysoké pořizovací náklady.



Graf 2. Procentní podíl tepelné izolace na celkových nákladech varianty, zdroj: vlastní tvorba

Po cenovém zhodnocení a vyloučení pěti nevhodných variant střešního pláště, zůstalo k dalšímu výběru řešení **Dekroof 08**, **Dekroof 03**, **Dekroof 04**, **Dekroof 05** a **Dekroof 09a**.

Dekroof 03, Dekroof 04 a Dekroof 05 spodní vrstvy jsou ze stejných materiálů, hydroizolační vrstvy nad tepelnou izolací EPS 100 S jsou jiné. Spodní hydroizolační vrstvy jsou rozdílné pouze nepatrně, proto se zaměřím na odlišnosti vrchních vrstev. Finální hydroizolační pásy jsou opatřeny ve všech případech břidličným posypem, který chrání pás před některými externími vlivy a vytváří drsnější povrch (nekluzký). Všechny pásy jsou také vyrobeny z SBS modifikovaného asfaltu. Elastek special dekor (**Dekroof 04**) má menší odolnost proti protrhávání příčně a i podélně. Elastek 40 Graphite (Dekroof 03) i Elastek 40 Firestop (**Dekroof 05**) mají odolnosti pásů stejnou. Oba obsahují retardéry hoření a spadají do třídy E reakce na oheň. Elastek 40 Firestop je určen do hydroizolací v požárně nebezpečném prostoru, skladba vychází o 26.359,- Kč levnější než Dekroof 03. Z důvodu ceny a vlastností vrchních vrstev bych k dalšímu porovnávání zvolila Dekroof 05, variantu která je nejlevnější, ale zároveň má dobrou odolnost.

Dekroof 09A za 568.138,-Kč je vegetační střecha s extenzivní zelení, Dekroof 08 za 415.543,-Kč je plochá střecha s vodotěsnou izolací z PVC a násypem z kameniva, Dekroof 05 za 384.800,-Kč je lepená nebo mechanicky kotvená skladba s vodotěsnou izolací ze souvrství asfaltových pásů.

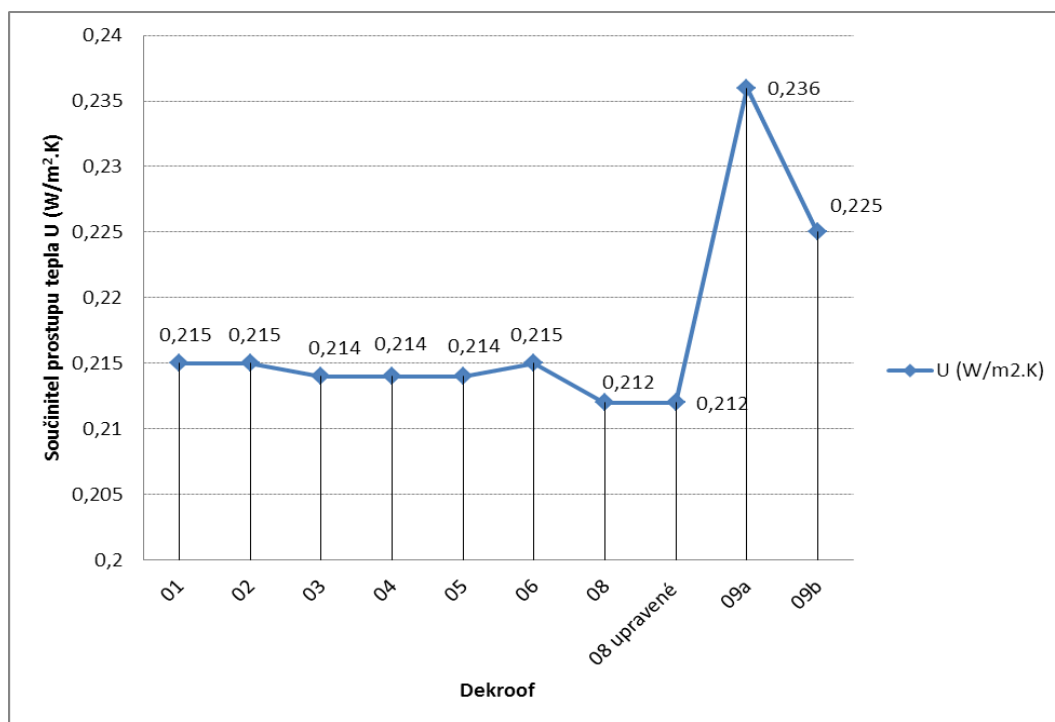
V případě, že budeme hledět pouze na cenu, bude **Dekroof 09A** vyloučen, ale dnes kdy obrovské betonové a asfaltové plochy pomáhají k přehřívání prostoru města, zabraňují vsakování vody do půdy, se klade čím dál větší důraz na ekologii staveb a okolí.

Mezi další kladné vlastnosti zelených střech se řadí:

- Tlumení hluku z okolí
- Produkování kyslíku od rostlin
- Vsakování a postupné vypařování vody (zvlhčuje vzduch)
- Přírozanější prostředí pro hmyz a ptáky
- Lepší ochrana spodních vrstev před ultrafialovým zářením

Spolu s kladnými vlastnostmi zelené střechy, ale přichází i zápory. Důležité jsou kvalitní materiály zabraňující prorůstání kořenů a důsledně dodržovaná technologie provádění. Všechny vrstvy musí být zabezpečeny proti sání větru, musí být zabezpečeno dostatečné odvodnění, aby nedocházelo k ucpávání odtoků a hnití rostlin. V případě poruchy hydroizolace je velmi obtížná její sanace.

V případě našeho řešení projektu bych tento typ střechy nedoporučila z důvodu horšího přístupu údržby střechy a její technologické náročnosti, náročnosti případných poruch a jejich oprav.



Graf 3. Součinitel prostupu tepla, zdroj: vlastní tvorba

Dekroof 08 nebo Dekroof 05, levnější variantou je Dekroof 05, cenový rozdíl mezi řešeními je 30.743,-Kč, z hlediska součinitele prostupu tepla je na tom lépe Dekroof 08 a to o 0,002 W/m².K, materiálové náklady jsou u Dekroof 08 o 6% nižší. Z hlediska ochrany hydroizolace před vnějšími vlivy (ultrafialové záření) je vhodnějším řešením vrstva kačírku (Dekroof 08) než modifikovaný asfaltový pás s břidličným posypem (Dekroof 05) z hlediska údržby a pohledové kontroly střešního pláště je volbou Dekroof 05.

Při rozhodování o nejvhodnější variantě se přikláním ke zvolené variantě projektantem a to Dekroof 08, která má nejnižší tepelný součinitel prostupu tepla, investiční náklady se řadí do střední kategorie. Náklady na materiál jsou třetí nejnižší, mají dobrou odolnost vůči vnějším vlivům a nejsou tak náročné na realizaci, údržbu a opravy jako např. vegetační střechy.

Investorovi bych jako tři nejvhodnější varianty řešení navrhla varianta Dekroof 08, 05 a 09A. I s jejich dříve řečenými výhodami a nevýhodami.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo technické řešení a porovnání variant střešního pláště, doporučených od firmy DEK a.s. a střešního pláště zvoleného projektantem, na novostavbu Bytového domu Pod Všemi Svatými v Plzni.

V první část obsahuje všeobecné seznámení s plochými střechy, jejich názvoslovím, skladbou, technickými požadavky ad.

V druhá část práce obsahuje přehled konkrétních doporučených skladeb ploché střechy a jejich výpočty, investiční náklady variant ploché střechy bytového domu, nákladů na materiály, jejich porovnání a zhodnocení z hlediska součinitele tepelného odporu konstrukce. Všechny výsledky jsou přehledně shrnuty v tabulkách.

Následuje hodnocení variant s jejich postupným vylučováním, z důvodu ceny, tepelného prostupu, náročnosti realizace, složitosti zjišťování poruch a jejich oprav. Jako nejvhodnější varianty byly vyhodnoceny Dekroof 08, Dekroof 05 a Dekroof 09A.

K projektantem zvolené variantě Dekroof 08 se v závěru práce také přikláním, z hlediska tepelné odolnosti, investičních nákladů, odolnosti konstrukce vůči vnějším vlivům, možnosti údržby, zjišťování závad a náročnosti realizace případných oprav, vyšel Dekroof 08 jako nejvhodnější řešení pro stavbu bytového domu Pod Všemi Svatými v Plzni.

Seznam obrázků

- Obr. 1 Schémata plochých střech jednoplášťové a dvouplášťové, zdroj: Jaroslav Solař; Pozemní stavitelství IV. Část 1: Střechy-všeobecně, ploché střechy [1]
- Obr. 2 Schémata šikmé střechy dvouplášťové a ploché střechy několikaplášťové, zdroj: Jaroslav Solař; Pozemní stavitelství IV. Část 1: Střechy-všeobecně, ploché střechy [1]
- Obr. 3 Jednoplášťová plochá střecha s klasickým pořadím vrstev, zdroj: Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda; Ploché střechy (praktický průvodce) [4]
- Obr. 4 Jednoplášťová plochá střecha s opačným pořadím vrstev, zdroj: Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda; Ploché střechy (praktický průvodce) [4]
- Obr. 5 Jednoplášťová plochá střecha (střecha plus), zdroj: Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D., Doc. Ing. Šárka Šilarová, CSc.; Konstrukce pozemních staveb 40 (Zastřešení) [5]
- Obr. 6 Ilustrace, zdroj: www.podvsemisvatymi.cz
- Obr. 7 Koordinační situace stavby, zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 8 Půdorys 1. Nadzemního podlaží, zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 9 Půdorys 4. Nadzemního podlaží, zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 10 Půdorys střechy, zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 11 Výkres stropu nad 4.NP, zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 12 ŘEZ A-A', zdroj: Projektová dokumentace
- Obr. 13 Skladba Dekroof 01, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 14 Skladba Dekroof 02, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 15 Skladba Dekroof 03, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 16 Skladba Dekroof 04, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 17 Skladba Dekroof 05, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 18 Skladba Dekroof 06, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 19 Skladba Dekroof 08, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 20 Skladba Dekroof 09A, zdroj: www.dek.cz
- Obr. 21 Skladba Dekroof 09B, zdroj: www.dek.cz

Seznam tabulek

- Tab. 1 Dekroof 01 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 2 Dekroof 01 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 3 Dekroof 02 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 4 Dekroof 02 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 5 Dekroof 03 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 6 Dekroof 03 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 7 Dekroof 04 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 8 Dekroof 04 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 9 Dekroof 05 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 10 Dekroof 05 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 11 Dekroof 06 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 12 Dekroof 06 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 13 Dekroof 08 investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 14 Dekroof 08 Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 15 Dekroof 08 upravené investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 16 Dekroof 08 upravené Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 17 Dekroof 09A investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 18 Dekroof 09A Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 19 Dekroof 09B investiční náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 20 Dekroof 09B Materiálové náklady, zdroj: vlastní tvorba v SW EuroCALC
- Tab. 21 Porovnání variant, zdroj: vlastní tvorba

Seznam grafů

- Graf 1. Nákladové porovnání, zdroj: vlastní tvorba
- Graf 2. Procentní podíl tepelné izolace na celkových nákladech varianty, zdroj: vlastní tvorba
- Graf 3. Součinitel prostupu tepla, zdroj: vlastní tvorba

Použité zdroje

[1]Jaroslav Solař; **Pozemní stavitelství IV. Část 1: Střechy-všeobecně, ploché střechy**; Vyd. 1.; Ostrava: VŠB- Technologická univerzita Ostrava; 2005; 143 str.; ISBN 80-248-0858-7.

[2]Marek Novotný, Ivan Misar, Stanislav Šutliak; **Hydroizolace plochých střech (poruchy střešních pláštů)**; Vyd. 1.; Praha; 2014; 224 str.; ISBN 978-80-247-5002-6

[3] Zpracoval a vydal Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR; **Základní pravidla pro navrhování a realizaci plochých střech a hydroizolace spodní stavby**; Vyd. 1.; Čáslav; 2003; 122 str.; ISBN 80-239-0247-4.

[4]Karel Chaloupka, Zbyněk Svoboda; **Ploché střechy (praktický průvodce)**; Vyd. 1.; Vydala Grada Publishing, a.s.; Praha; 2009; 268 str.; ISBN 978-80-247-2916-9.

[5] Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D., Doc. Ing. Šárka Šilarová, CSc.; **Konstrukce pozemních staveb 40 (Zastřešení)**; Vyd. 2.; Praha; 2009; 244 str.; ISBN 978-80-01-04469-8

[6] <https://www.dek.cz/>

[7] *euroCALC Remote standard*

[8] *DEKSOFT* <https://stavebni-fyzika.cz/programy/teptech1d>